

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Penggunaan lahan memiliki dimensi ruang yang berkaitan dengan pola penggunaan lahan dan dimensi waktu yang berkaitan dengan perubahan pola penggunaan lahan. Penggunaan lahan di suatu wilayah bersifat dinamis dari waktu ke waktu. Pesatnya pertumbuhan penduduk dan pembangunan telah mendorong alih fungsi lahan seperti lahan kosong menjadi lahan terbangun, lahan agraris menjadi non agraris, kebun menjadi permukiman, dan lain sebagainya. Hal ini dapat mempengaruhi kondisi Daerah Aliran Sungai (DAS). DAS merupakan suatu hamparan wilayah atau kawasan yang dibatasi punggung bukit yang mempunyai fungsi menerima, mengumpulkan air hujan, sedimen dan unsur hara serta mengalirkannya melalui sungai-sungai kecil dan keluar pada sungai utama ke laut ataupun danau (Dit Jen RRL, 1998).

Kondisi Daerah Aliran Sungai (DAS) di Indonesia semakin memburuk ditunjukkan dengan bertambahnya jumlah DAS prioritas. Menurut Kementerian Kehutanan melalui SK.328/Menhut-II/2009 tentang penetapan DAS Prioritas dalam RPJM tahun 2010-2014, menyatakan bahwa terdapat 108 DAS tersebar di seluruh wilayah Indonesia yang termasuk dalam prioritas penanganan. Salah satu DAS prioritas tersebut adalah DAS Serayu. Daerah Aliran Sungai Serayu merupakan salah satu DAS kritis di Jawa Tengah (BPDAS OPS, 2004) meliputi beberapa kabupaten yaitu Kabupaten Wonosobo, Banjarnegara, Purbalingga, Banyumas dan Cilacap. Kondisi kritis ini disebabkan karena meningkatnya penggunaan lahan yang tidak memperhatikan kaidah konservasi sehingga menyebabkan rasio debit maksimum dan debit minimum sungai sangat tinggi, limpasan air permukaan tinggi yang dapat meningkatkan erosi dan sedimentasi.

Menurut Narjan, SE, Msi (2013), dalam acara sidang ke II Tim koordinasi Pengelolaan SDA WS Serayu Bogowonto, Sub DAS Klawing termasuk kedalam DAS yang mengalami kerusakan lahan akibat manajemen lahan, bencana banjir, erosi, tanah longsor dan sedimentasi. Kondisi suatu DAS dapat diketahui dengan menggunakan parameter hidrologi yang terdiri dari Koefisien Regim Sungai, Koefisien Aliran. Koefisien regim sungai dipengaruhi oleh faktor debit maksimum dan minimum, sedangkan untuk koefisien aliran dipengaruhi tebal limpasan tahunan dan tebal hujan tahunan.

Daerah yang menjadi kajian dalam penelitian ini adalah Sub DAS Klawing yang termasuk bagian dari DAS Serayu Tengah yang mencakup 35 kecamatan dari 3 kabupaten yaitu Kabupaten Banjarnegara, Purbalingga dan Banyumas. Sub DAS Klawing memiliki luas sekitar 127.375,12 Ha. Dahulu di wilayah Kabupaten Purbalingga terdapat 3 Sub DAS yaitu Sub DAS Klawing dengan sungai utama Sungai Klawing, Sub DAS Pekacangan dengan sungai utama yaitu Sungai Pekacangan dan Sub DAS Gintung dengan Sungai Gintung sebagai sungai utama. Sub DAS Pekacangan dan Sub DAS Gintung akhirnya dimasukan ke dalam Sub DAS Klawing karena kedua sub DAS tersebut bermuara di Sungai Klawing (Aditya Priambodo, 2010). Wilayah Sub DAS Klawing termasuk daerah yang sangat rentan terhadap erosi dan tanah longsor. Hal ini karena sepanjang Sungai Klawing terdapat penambangan pasir dan batu yang dilakukan secara terus menerus. Menurut data dari Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) Kabupaten Purbalingga, mencatat sepanjang tahun 2017 telah terjadi 111 bencana, diantaranya tanah longsor, kebakaran, banjir, puting beliung. Kepala BPBD Purbalingga, melalui Kasi Kedaruratan dan Logistik, mengatakan untuk kejadian bencana yang paling banyak yakni tanah longsor 40 kali, banjir 11 kali (<http://bpbd.purbalinggakab.go.id/?p=638>).

Alih fungsi lahan yang tidak memperhatikan kaidah konservasi, pengaruh curah hujan yang cukup tinggi diduga merupakan faktor yang berperan sebagai penyebab terjadinya banjir atau tanah longsor di Sub DAS Klawing. Pesatnya pertumbuhan investasi industri terutama di Kabupaten Purbalingga menyebabkan

beberapa lahan pertanian beralih fungsi. Perubahan lahan yang paling ketara adalah sebagian sawah di lahan depan Markas Batalyon 406 Bojong (Kabupaten Purbalingga) seluas 65 Hektar sudah beralih fungsi terutama menjadi permukiman. Secara keseluruhan, alih fungsi lahan pertanian di Jateng berkisar 2.000-2.500 Hektar per tahun (Kompas). Hal ini tentunya akan mengakibatkan pengurangan lahan terbuka, yang berarti akan mengurangi proses peresapan air hujan dalam tanah sebagai simpanan sumberdaya air. Alih fungsi lahan tersebut akan berpengaruh terhadap debit, selain alih fungsi lahan, hal lain yang berpengaruh terhadap fluktuasi debit adalah curah hujan. Curah hujan yang turun ke permukaan bumi dengan penggunaan lahan yang tidak sesuai seperti permukiman yang padat, akan menyebabkan air yang jatuh tidak dapat meresap ke dalam tanah dengan baik dan akan menjadi aliran permukaan. Hal demikian akan memicu terjadinya bencana banjir.

Berdasarkan latar belakang permasalahan di atas maka peneliti akan melakukan penelitian dengan judul “Analisis Karakteristik Parameter Hidrologi Akibat Alih Fungsi Lahan di Sub DAS Klawing”.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka permasalahan yang mendasar adalah :

1. Bagaimana perubahan penggunaan lahan pada tahun 2007 dan 2017 di Sub DAS Klawing ?
2. Bagaimana karakteristik parameter hidrologi di sub DAS Klawing tahun 2008 dan 2017?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan pertanyaan dalam rumusan masalah sebelumnya, maka tujuan penelitian ini, antara lain :

1. Mengetahui perubahan penggunaan lahan pada tahun 2007 dan 2017 di Sub DAS Klawing.
2. Menganalisis karakteristik parameter hidrologi di sub DAS Klawing tahun 2008 dan 2017.

1.4 Kegunaan Penelitian

1. Bagi pemerintah penelitian ini diharapkan dapat menambah bahan pertimbangan yang berhubungan dengan pengembangan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai untuk masa yang akan datang khususnya di Sub DAS Klawing dan DAS lainnya pada umumnya.
2. Memberikan pemahaman kepada masyarakat arti penting pengelolaan Daerah Aliran Sungai
3. Syarat memperoleh gelar S1 Fakultas Geografi Universitas Muhammadiyah Surakarta

1.5 Telaah Pustaka dan Penelitian Sebelumnya

1.5.1 Telaah Pustaka

1.5.1.1 Lahan

Lahan dapat diartikan sebagai bagian dari lanskap yang mencakup lingkungan abiotik seperti iklim, tanah, topografi atau relief, hidrologi, dan lingkungan biotik yang mencakup vegetasi alami yang secara potensial berpengaruh terhadap penggunaan lahan, termasuk kegiatan manusia di masa lalu dan sekarang. Menurut Malingreau (1978) lahan merupakan suatu wilayah tertentu yang ada di permukaan bumi khususnya benda yang menyusun biosfer

yang dianggap mempunyai siklus yang berada di atasnya atau dibawah, yang meliputi tanah, batuan induk, topografi, air, masyarakat, serta binatang. Lahan memiliki keterbatasan dari aspek kuantitas maupun kualitas, sehingga diperlukan pertimbangan dalam pemanfaatannya agar dapat memberikan hasil yang optimal bagi kehidupan masyarakat. Lahan akan terus berubah dari waktu ke waktu, mengikuti aktivitas manusia. Lahan bersifat tetap, namun aktivitas manusia memaksa untuk berkembang dan membangun, sehingga kuantitas lahan akan semakin berkurang serta kualitas yang semakin menurun.

1.5.1.2 Penggunaan Lahan

Penggunaan lahan merupakan sebuah hasil interaksi antara aktivitas manusia terhadap bidang lahan, aktivitas tersebut baik langsung maupun tidak langsung digunakan untuk memenuhi kebutuhan manusia (Dulbahri, 1986). Penggunaan lahan memiliki sifat yang dinamis terkait aktivitas manusia dalam memenuhi kebutuhannya. Menurut Malingreau (1978) penggunaan lahan adalah semua kegiatan campur tangan manusia yang dilakukan secara menetap maupun berpindah terhadap sumberdaya alam dan sumberdaya buatan yang bertujuan untuk memenuhi kebutuhan, kebutuhan yang dimaksud seperti kebutuhan material, spiritual, maupun keduanya. Menurut Ritohardoyo (2009), penggunaan lahan dapat didefinisikan ke dalam beberapa pengertian, yaitu :

- Penggunaan lahan merupakan suatu bentuk usaha atau kegiatan untuk pemanfaatan lahan
- Penggunaan lahan merupakan usaha manusia untuk memanfaatkan lingkungan alam, guna memenuhi kebutuhan tertentu dalam kehidupan dan keberhasilannya.
- Penggunaan lahan merupakan interaksi manusia dengan lingkungannya, lingkungan dalam hal ini adalah lahan, sikap dan tanggapan kebijakan manusia terhadap lahan akan menentukan aktivitasnya yang akan meninggalkan bekas di atas lahan sebagai bentuk penggunaan lahan.

Secara umum penggunaan lahan di Indonesia meliputi permukiman, sawah irigasi, sawah tadah hujan, kebun/perkebunan, hutan, belukar/semak, tegalan/ladang, rumput/tanah kosong, dan rawa atau air tawar.

1.5.1.3 Alih Fungsi Lahan

Alih fungsi lahan adalah perubahan fungsi sebagian atau keseluruhan kawasan lahan dari fungsi semula menjadi fungsi lain yang menjadi dampak negatif (masalah) terhadap lingkungan dan hilangnya potensi lahan itu sendiri (Utomo dkk, 1992). Alih fungsi lahan dalam artian perubahan atau penyesuaian penggunaan, disebabkan fakto-faktor yang secara garis besar meliputi keperluan untuk memenuhi kebutuhan penduduk yang semakin banyak jumlahnya dan meningkatnya tuntutan akan mutu kehidupan yang lebih baik. Alih fungsi lahan merupakan bertambahnya suatu penggunaan lahan dari satu sisi penggunaan diikuti dengan berkurangnya tipe penggunaan lahan yang lain dari waktu ke waktu, atau berubahnya fungsi suatu lahan pada kurun waktu yang berbeda.

Proses perubahan penggunaan lahan pada dasarnya merupakan akibat pertumbuhan dan transformasi struktur sosial dan ekonomi masyarakat yang berkembang. Perkembangan tersebut dapat dilihat dari adanya pertumbuhan aktivitas pemanfaatan sumberdaya alam akibat meningkatnya jumlah penduduk dan kebutuhan ekonomi, serta adanya pergeseran sektor pembangunan dari sektor pertanian dan pengelolaan sumberdaya alam ke aktivitas sektor manufaktur. Menurut Hartanto 2009, menyatakan bahwa perubahan penggunaan lahan yang terjadi di DAS pada dasarnya bersifat dinamis, berubah mengikuti perkembangan penduduk dan pola pembangunan wilayah, namun perubahan pola penggunaan lahan yang tidak terkendali dan terencana akan berdampak buruk terhadap daya dukung DAS terutama jika terjadi pada daerah hulu. Dampak yang ditimbulkan tidak hanya terjadi dibagian hulu, tetapi juga pada bagian hilir. Dampak yang paling mendasar adalah pada perubahan karakteristik debit puncak aliran dan perubahan volume limpasan.

Alih fungsi lahan di Sub DAS Klawing dapat diketahui dengan membandingkan data penggunaan lahan tahun 2007 dan 2017. Penggunaan lahan

tahun 2007, diperoleh dari Badan Informasi Geospasial Rupa Bumi Indonesia berupa data spasial. Sedangkan untuk data penggunaan lahan tahun 2017, dilakukan digitasi Citra Landsat 8 menggunakan aplikasi ArcGIS.

1.5.1.4 Penginderaan Jauh dan Sistem Satelit Landsat 8

Penginderaan jauh adalah ilmu dan seni untuk memperoleh informasi tentang suatu objek atau fenomena alam melalui analisis data yang diperoleh menggunakan suatu alat yang tidak ada kontak langsung dengan obyek (Lillensand&Kiefer, 1997). Data yang dihasilkan dari teknik penginderaan jauh yaitu berupa citra. Citra merupakan suatu gambaran hasil perekaman objek permukaan bumi yang diambil dengan menggunakan teknik penginderaan jauh. Penelitian ini menggunakan Citra Landsat 8 untuk mendapatkan data penggunaan lahan tahun 2017 di Sub DAS Klawing.

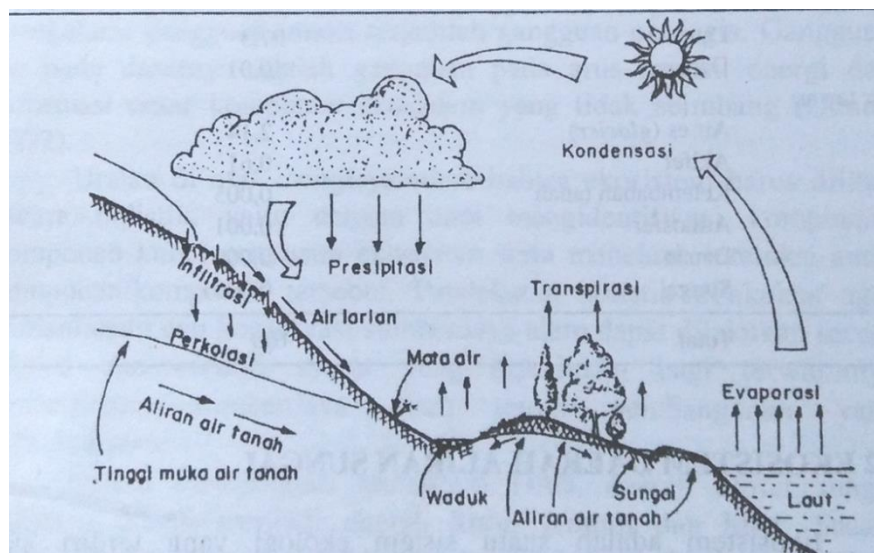
Citra Landsat 8 memiliki kemampuan untuk merekam obyek permukaan bumi dengan resolusi spasial (tingkat menengah) yang bervariasi. Satelit Landsat 8 memiliki sensor *Onboard Operational Land Image (OLI)* dan *Thermal Infrared Sensor (TIRS)* dengan jumlah kanal sebanyak 11 buah. Penggabungan kanal-kanal spektral menjadi citra berwarna misalnya komposit asli (432) mampu digunakan untuk mengidentifikasi dan membedakan karakteristik dan kondisi penutup lahan, bahkan yang paling halus. Kanal-kanal multispektral data satelit seri Landsat dengan resolusi spasial 30 m ideal untuk pendeteksian, pengukuran, dan untuk menganalisis perubahan-perubahan objek-objek pada permukaan bumi pada level yang rinci.

Keunggulan Landsat 8 antara lain ketersediaan data citra *time series* yang cukup panjang meliputi seluruh wilayah Indonesia, gratis dan resolusi (spasial, temporal, radiometrik) tingkat menengah yang bagus. Keunggulan-keunggulan ini tidak dimiliki oleh citra lainnya, sehingga sangat mendukung upaya pemanfaatan Landsat 8 untuk berbagai keperluan, seperti monitoring perubahan penutupan lahan, deforestasi dan degradasi pada kawasan hutan. Sehingga saat ingin mengetahui perubahan penggunaan yang terjadi dapat menggunakan citra Landsat-8, karena lebih mudah saat interpretasi obyek.

1.5.1.5 Daerah Aliran Sungai (DAS)

Hidrologi adalah ilmu yang mempelajari air dalam segala bentuknya berupa cair, padat ataupun berupa gas, yang terdapat pada, dalam dan di atas permukaan tanah. Di dalamnya termasuk penyebaran, daur dan perilaku, sifat-sifat fisika dan kimia, serta adanya hubungan dengan unsur-unsur hidup dalam air (Asdak, 2004)

Daur atau siklus hidrologi yaitu perjalanan air dari permukaan laut ke atmosfer kemudian ke permukaan tanah dan kembali lagi ke laut yang tidak pernah berhenti, air tersebut akan tertahan sementara di sungai, danau atau waduk, dan dalam tanah sehingga dapat dimanfaatkan oleh manusia dan makhluk hidup lainnya (Asdak, 2004 :7). Untuk mengetahui lebih jelas tentang siklus hidrologi secara alamiah dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1.1. Siklus Hidrologi

Sumber: Chay Asdak, 2010

DAS merupakan suatu wilayah daratan yang memiliki beberapa komponen seperti topografi, tanah, vegetasi, batuan, air, sungai, iklim, manusia dan segala aktivitasnya yang berada pada, diatas dan dibawah tanah.

Daerah aliran Sungai adalah daerah yang dibatasi oleh punggung-punggung gunung atau pegunungan dimana air hujan yang jatuh di daerah

tersebut akan mengalir menuju sungai utama pada suatu titik atau stasiun yang ditinjau (Bambang Triatmodjo, 2005). Dalam kajian fenomena hidrologi, kesatuan daerah penelitian yang digunakan adalah Satuan Daerah Sungai. Daerah Aliran Sungai merupakan suatu sistem hidrologi dimana terjadi proses pengalihragaman dari suatu masukan yang berupa hujan menjadi suatu keluaran yang berupa debit sungai dan sedimen terangkut melalui satu proses dalam sistem hidrologi (Sri Harto, 1993). Setiap masukan yang berupa hujan dalam suatu Daerah Aliran Sungai akan terproses menjadi runoff, infiltrasi, transpor sedimen, erosi, dan lain-lain.

1.5.1.6 Karakteristik Parameter Hidrologi

Karakteristik DAS adalah gambaran spesifik mengenai DAS yang dicirikan oleh parameter yang berkaitan dengan keadaan morfometri, topografi, tanah, geologi, vegetasi, penggunaan lahan, hidrologi, dan manusia. Sedangkan parameter hidrologi merupakan kondisi hidrologi suatu DAS, dimana setiap wilayah baik itu negara, provinsi, kota maupun kabupaten berada didalam DAS. Kondisi hidrologi meliputi curah hujan, klimatologi, limpasan permukaan, infiltrasi, erosi. Sehingga karakteristik parameter hidrologi adalah gambaran spesifik mengenai DAS yang berkaitan dengan kondisi hidrologi.

Parameter hidrologi yang digunakan dalam penelitian ini yaitu Koefisien Regim Sungai (KRS), Koefisien Aliran (C), kedua parameter ini dipilih karena merupakan parameter kesehatan suatu DAS. Parameter ini digunakan untuk mengetahui besar debit, dan limpasan permukaan yang terjadi di Sub DAS Klawing, yang nantinya akan dikaitkan dengan alih fungsi lahan yang terjadi.

1.5.1.7 Koefisien Regim Sungai

Koefisien Regim Sungai yaitu nilai koefisien yang didapatkan dari perbandingan antara debit harian rata-rata maksimum tahunan dan debit harian rata-rata minimum tahunan pada suatu DAS/Sub DAS. Apabila nilai KRS kurang dari 50, menunjukan DAS dalam keadaan baik karena tingkat kontinuitas aliran cukup terjaga, dalam arti pada saat musim penghujan dapat menyimpan air dan

mengeluarkannya pada musim kemarau. Jika perbandingan antara debit maksimum dengan debit minimum terlalu jauh, maka diperkirakan saat musim penghujan tiba akan terjadi banjir, sedangkan saat musim kemarau akan terjadi kekeringan.

1.5.1.8 Debit

Debit air adalah volume air yang mengalir melalui suatu penampang melintang sungai per satuan waktu, debit dinyatakan dalam satuan m³/detik. Meningkatnya debit akan mempengaruhi kadar bahan-bahan alam yang terlarut ke suatu badan air akibat erosi meningkat secara eksponensial. Terdapat dua jenis debit, yaitu debit maksimum dan debit minimum. Debit maksimum (Qmaks) adalah besarnya volume air maksimum yang mengalir melalui suatu penampang melintang sungai per satuan waktu, dinyatakan dalam satuan m³/detik. Sama halnya dengan Qmaks, Qmin merupakan besarnya volume air minimum yang mengalir melalui suatu penampang melintang sungai per satuan waktu, dalam satuan m³/detik. Data Qmaks dan Qmin diperoleh dari nilai rata-rata debit harian (Q) dari hasil pengamatan SPAS di Sub DAS yang dipantau. Debit aliran rata-rata tahunan dapat memberikan gambaran potensi sumberdaya air yang dapat dimanfaatkan suatu Daerah Aliran Sungai.

Rumus untuk menghitung debit air yaitu : $Q = \frac{V}{T}$, dengan V yaitu Volume air (m³) dibagi T yaitu waktu aliran (detik). Rumus untuk menghitung debit tidak hanya rumus di atas, namun terdapat satu rumus lagi yaitu $Q = V \times A$ dengan V yaitu kecepatan aliran, sedangkan A merupakan luas penampang. Bentuk penampang atau bidang yang berbeda-beda, menghitung luas penampang pun berbeda.

1.5.1.9 Metode Polygon Thiessen

Penggunaan metode polygon thiessen untuk mengetahui jumlah curah hujan rerata wilayah. Metode ini memperhitungkan tebal hujan dari masing-masing stasiun yang dapat mewakili luasan disekitarnya. Pada suatu luasan di dalam DAS dianggap bahwa curah hujan dalam sama dengan yang terjadi di

stasiun terdekat. Luasan itu adalah luas daerah yang dihubungkan dengan garis lurus hingga membentuk segitiga dan dibuat garis berat pada sisi-sisi segitiga. Garis berat akan membentuk suatu polygon yang mengelilingi tiap stasiun dan membentuk suatu luasan. Curah hujan rata-rata dari suatu DAS dihitung dari jumlah dari tebal hujan dikali dengan luas polygonnya lalu dibagi dengan total luas wilayah (Bambang Tiatmodjo, 2008). Rumus selengkapnya akan tersaji di bawah ini :

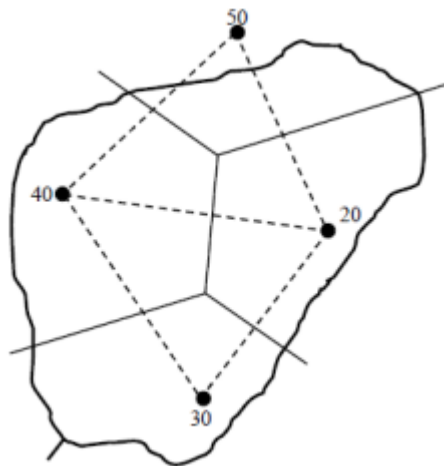
$$P = \frac{(P1. A1) + (P2. A2) + \dots + (Pn. An)}{A1 + A2 + \dots + An}$$

Keterangan :

P : Hujan rata-rata (mm)

P1, P2, Pn : jumlah hujan masin-masing stasiun (mm)

A1, A2, An : luas sub area polygon yang mewakili masing-masing staisun hujan(km²)



Gambar 1.2. Metode Polygon Thiessen (Triatmodjo, 2008)

1.5.1.10 Koefisien Aliran (C)

Koefisien air larian atau aliran adalah bilangan yang menunjukkan perbandingan antara besarnya air larian terhadap besarnya curah hujan (Asdak, 2010). Nilai C diperoleh dari pembagian tebal limpasan tahunan (Q) dengan tebal hujan tahunan (P). Tebal limpasan diperoleh dari volume limpasan dibagi luas

Sub DAS. Sedangkan tebal hujan tahunan (P) diperoleh dari hasil pencatatan pada SPH. Nilai koefisien C antara 0-1, misalnya nilai $C = 0,2$, memiliki arti 20% dari curah hujan menjadi limpasan. Jika Sub DAS seluruhnya ditutupi beton atau di aspal maka nilai koefisien C sub DAS besarnya 1 (satu) yang artinya 100% air hujan yang jatuh di Sub DAS menjadi air limpasan langsung.

1.5.2 Penelitian Sebelumnya

1.5.2.1 Ainur Rifqi (2005)

Penelitian ini berjudul Evaluasi Pengelolaan Daerah Aliran Sungai atas Dasar Parameter Hidrologi di Daerah Aliran Sungai Keduang. Metode yang digunakan adalah metode analisis data sekunder, yang diperoleh dari hasil pencatatan instansional, observasi digunakan untuk mengetahui kondisi lapangan daerah penelitian. Data sekunder yang dibutuhkan dalam penelitian ini adalah Peta Topografi, Peta Geologi, Peta DAS Keduang, Data Curah Hujan tahun 1994 sampai 2003, Data Debit dan Data Sedimentasi tahun 1994 sampai 2003. Data sekunder yang dikumpulkan tersebut diperoleh dari Balai Rehabilitasi Lahan dan Konservasi Tanah Surakarta, Biro Pusat Statistik dan BP2TPDAS Bengawan Solo. Teknik analisis data menggunakan trend analisis atau analisis kecenderungan yang menggunakan kurva massa residual. Kurva massa residual dibuat dengan penambahan secara aljabar pada ordinat-ordinat orde berdasarkan waktu untuk nilai-nilai tahunan diatas atau dibawah nilai rata-rata periode dasar dan untuk mengetahui keberhasilan pengelolaan daerah aliran sungai menggunakan scoring. Data di atas bertujuan untuk mengetahui pengaruh dan keberhasilan pengelolaan DAS keduang atas parameter hidrologi yaitu koefisien regim sungai, koefisien aliran dan laju sedimentasi.

Hasil dari penelitian menunjukan bahwa pola kecenderungan koefisien regim sungai ternyata mengalami kenaikan pada kurun waktu tahun 1994-2001 dari 1.99 menjadi 4.11, namun pada kurun waktu 2002 mengalami penurunan menjadi 2.83 tetapi pada tahun 2003 mengalami kenaikan menjadi 3.86. Pola kecenderungan untuk koefisien aliran tahunan terjadi penurunan pada kurun waktu 1994-2003 dari 0.198 menjadi 0.136. Kandungan sedimentasi mengalami penurunan pada kurun waktu 1994-2003 dari 2mg/lt menjadi 1.16 mg/lt. Pola kecenderungan untuk koefisien aliran tahunan dan kandungan sedimentasi mengalami penurunan Sehingga dapat disimpulkan bahwa kegiatan pengelolaan daerah aliran sungai keduang hanya berpengaruh terhadap penurunan koefisien aliran tahunan dan kandungan sedimentasi. Hasil penilaian Evaluasi Pengelolaan

Daerah Aliran Sungai atas dasar parameter hidrologi secara umum termasuk dalam kategori baik, walaupun terdapat catatan untuk indikator nilai kandungan sedimen masih lebih besar dari kriteria penilaian Evaluasi Pengelolaan Daerah Aliran Sungai.

1.5.2.2 Alif Noor Anna, Retno Woro Kaeksi, dan Wahyuni Apri Astuti (2010)

Penelitian ini berjudul Analisis Karakteristik Parameter Hidrologi Akibat Alih Fungsi Lahan di Daerah Sukoharjo Melalui Citra Landsat Tahun 1997 dengan Tahun 2002. Penelitian ini menekankan pada analisis karakteristik parameter hidrologi berupa perubahan besaran koefisien limpasan, aliran mantap dan besaran air hujan yang meresap ke dalam tanah, mengidentifikasi variasi jenis alih fungsi daerah yang bersangkutan. Metode penelitian yang digunakan adalah metode survei. Adapun untuk menentukan ketersediaan air menggunakan pendekatan hidrogeomorfologi dengan batas topografis, dilakukan transformasi satuan wilayah dari satuan hidrogeomorfologi menjadi satuan administratif. Perubahan penggunaan lahan diperoleh dari penampakan citra landsat komposit RGB 542, yang selanjutnya dilakukan cek lapangan. Penelitian ini menggunakan pengambilan sampling data primer berupa penentuan tekstur tanah menggunakan proposional random sampling.

Hasil yang diperoleh dari penelitian ini adalah perubahan alih fungsi lahan daerah penelitian dapat dikelompokkan menjadi 7 macam yaitu tegalan, hutan, perkebunan, permukiman, lahan kosong, kompleks gedung, sawah dan perairan. Dari ketujuh macam tersebut, alih fungsi lahan yang paling banyak terjadi adalah dari jenis hutan, perkebunan, tegalan, sawah menjadi lahan permukiman, selanjutnya diikuti sawah menjadi perkebunan, hutan, lahan kosong dan tegalan, dan tegalan, kompleks gedung menjadi lahan kosong atau perkebunan. Kecamatan Nguter merupakan wilayah yang paling lengkap terjadi 7 macam pola alih fungsi lahan, disini juga terjadi alih fungsi lahan dari perairan menjadi hutan, sawah, permukiman, tegalan atau sebaliknya. Hal ini dikarenakan daerah tersebut dilewati Sungai Bengawan Solo. luas alih fungsi lahan tidak terlalu besar yaitu 27,7 ha.

Selanjutnya untuk karakteristik perubahan parameter hidrologi, hasil perhitungan koefisien run-off (C) cenderung mengalami peningkatan antara tahun 1997 sampai tahun 2002, nilai C tertinggi pada tahun 2002 dengan nilai 78, terjadi di Kecamatan Bulu dan Tawang Sari. Perkiraan air yang meresap dalam tanah (Id), Kabupaten Sukoharjo telah terjadi pengurangan resapan air dalam tanah, pengurangan terbesar terjadi di Kecamatan Kartasura, sedangkan terkecil di Kecamatan Sukoharjo. Selain itu, terdapat 5 kecamatan yang jumlah perubahan resapan air yang cukup besar yaitu Kecamatan Grogol, Baki, Gatak, Polokarto dan Kecamatan Mojolaban. Kecamatan Kartosuro dan Sukoharjo termasuk wilayah yang memiliki curah hujan yang tinggi yaitu antara 2000-2500 mm/th, sedangkan 5 kecamatan lain mempunyai curah hujan 1500-2000 mm/th. Pengurangan resapan air akibat perubahan penggunaan lahan sangat signifikan. Sedangkan untuk Aliran Mantap (WA), untuk ketersediaan aliran mantap tertinggi pada Kecamatan Polokarto dengan nilai 31494 tahun 1997 dan 32094 tahun 2002 dan terendah pada Kecamatan Gatak yaitu 8421 tahun 1997 dan 8421 tahun 2002.

1.5.2.3 Salamah Retnowati (2012)

Penelitian yang mengambil judul Dampak Alih Fungsi Lahan Terhadap Kondisi Tata Air di Sub-Sub DAS Ngunut I Dan Sub-Sub DAS Tapan (Sub DAS Samin), bertujuan untuk mengetahui perubahan penutupan lahan pada tahun 1997 dan tahun 2007, mengevaluasi kondisi tata air dalam kurun waktu 10 tahun yaitu tahun 1997 sampai tahun 2007 dengan menggunakan 5 parameter dan mengetahui faktor yang mempengaruhi nilai Q (sedimen). Metode yang digunakan adalah penelitian deskriptif eksploratif yang pendekatan variabelnya dilakukan dengan survey lapangan dan penggunaan data sekunder. Data yang digunakan terdiri dari peta tata guna lahan, data debit aliran, data curah hujan, data tingkat erosi dan sedimentasi, data penggunaan lahan, data penggunaan lahan dan data keadaan umum wilayah.

Adapun hasil dari penelitian ini adalah pada Sub-Sub DAS Ngunut I terjadi perubahan penutupan lahan dari luas lahan sawah yang semula 155,60 Ha pada tahun 1997 menjadi 48,46 Ha pada tahun 2007, lahan tegal pada tahun 1997 seluas 288,50 Ha menjadi 148,80 Ha tahun 2007, serta munculnya kebun campuran seluas 79,86 Ha dan hutan rakyat seluas 150,21 Ha. Perubahan penutupan lahan tersebut menyebabkan terjadinya penurunan sedimen dari 26,88 mm/th menjadi 0,26 mm/th. Sedangkan pada Sub-Sub DAS Tapan mengalami perubahan penutupan lahan dari luas penggunaan lahan sawah yang semula 10,59 Ha tahun 1997 menjadi 10,00 Ha pada tahun 2007 dan luas lahan tegal yang semula 115,46 Ha tahun 1997 menjadi 56,00 Ha pada tahun 2007, serta kenaikan luas hutan rakyat yang semula 14,65 Ha menjadi 74,70 Ha. Perubahan penutupan lahan tersebut menyebabkan terjadinya penurunan sedimen dari 36,15 mm/th menjadi 0,58 mm/th.

Sub-Sub DAS Ngunut I memiliki nilai rerata KRS sebesar 1774,97 m³/detik (>120 m³/det termasuk kategori buruk), nilai rerata CV sebesar 2,30 (.0,2 termasuk kategori buruk), nilai rerata C sebesar 0,37 (0,25-0,250 termasuk kategori sedang), nilai IPA untuk desa pada Sub-Sub DAS Ngunut I sebesar 0,2 mm/th (>0,5 mm/th termasuk kategori baik) dan tingkat sedimentasi pada Sub-

Sub DAS Ngunut I sebesar 13,88 mm/th (>2 mm/th, untuk batuan induk vulkan termasuk buruk). Sedangkan untuk Sub-Sub DAS Tapan memiliki rerata KRS sebesar 69,23 m³/det (50-120 m³/det termasuk kategori sedang), nilai rerata CV sebesar 1,18 ($>0,3$ termasuk kategori buruk), nilai rerata C sebesar 1,43 ($>0,50$ termasuk kategori buruk), nilai IPA untuk desa pada Sub-Sub DAS Tapan sebesar 0,08 mm/th ($<0,5$ mm/th termasuk kategori buruk) dan tingkat sedimentasi pada Sub-Sub DAS Tapan sebesar 79,33 mm/th (>2 mm/th, untuk batuan induk vulkanik termasuk buruk). Jumlah sedimen di Sub-Sub DAS Ngunut I maupun pada Sub-Sub DAS Tapan mengalami penurunan karena adanya perubahan penutupan lahan yang baik.

1.5.2.4 Laeli Yani Ulfiana (2018)

Penelitian ini dilakukan di Sub Daerah Aliran Sungai Klawing dengan judul Analisis Karakteristik Parameter Hidrologi Akibat Alih Fungsi Lahan di Sub DAS Klawing. Tujuan penelitian ini untuk (1) Mengetahui perubahan penggunaan lahan pada tahun 2007 dan 2017 di Sub DAS Klawing, (2) Mengenalisis karakteristik parameter hidrologi tahun 2008 dan 2017 di Sub DAS Klawing.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode survei. Metode ini digunakan untuk mengetahui jenis alih fungsi lahan yang sebenarnya. Metode pengambilan sampel menggunakan metode *Proposive Sampling*, sampel yang diambil merupakan jenis perubahan lahan dari tahun 2007 dan tahun 2017, sampel yang diambil dari penelitian ini adalah 11 titik. Metode pengambilan data terdiri dari dua jenis yaitu data primer dan data sekunder. Data primer yang digunakan adalah data penggunaan lahan tahun 2017 yang diperoleh dari digitasi citra Landsat-8, sedangkan untuk data sekunder yang digunakan terdiri dari data curah hujan bulanan, debit harian, data penggunaan lahan tahun 2007 dan batas Sub DAS Klawing. Metode analisis yang digunakan yaitu metode analisis overlay dan kualitatif serta analisis deskriptif komparatif. Analisis overlay dan kualitatif digunakan untuk mengetahui luas perubahan penggunaan lahan yang terjadi, sedangkan metode analisis deskriptif komparatif digunakan untuk membandingkan hasil perubahan penggunaan lahan tahun 2007 dan tahun 2017

dengan hasil perhitungan parameter hidrologi yang terdiri dari koefisien regim sungai dan koefisien aliran.

Perbedaan dengan penelitian sebelumnya terletak pada metode penelitian dan metode analisis. Penelitian yang sebelumnya menggunakan metode analisis data sekunder dan survei, namun survei di penelitian sebelumnya digunakan untuk mengetahui ketersediaan sumber air yang ada. Penelitian yang penulis lakukan menggunakan metode survei untuk mengetahui jenis perubahan lahan yang sebenarnya atau dilapangan, sehingga hasil digitasi benar adanya. Sedangkan metode analisis yang digunakan pada penelitian sebelumnya menggunakan analisis eksploratif, matriks dan *tren analysis*. Penelitian ini menggunakan deskriptif komparatif. Penelitian deskriptif komparatif digunakan untuk membandingkan hasil perubahan penggunaan lahan dengan hasil perhitungan parameter hidrologi.

Tabel 1.1 Ringkasan Penelitian Sebelumnya

Nama Peneliti	Judul	Tujuan	Metode	Hasil
Ainur Rifqi (2005)	Evaluasi Pengelolaan Daerah Aliran Sungai atas Dasar Parameter Hidrologi di Daerah Aliran Sungai Keduang	1. Mengetahui pengaruh dan keberhasilan pengelolaan DAS Keduang atas dasar Parameter hidrologi yaitu Koefisien Regim Sungai, Koefisien Aliran dan Laju Sedimentasi	Analisis Data Sekunder	1. Koefisien regim sungai mengalami kenaikan pada tahun 1994-2001 dari 1.99 menjadi 4.11, namun mengalami penurunan pada tahun 2002 menjadi 2.83 tetapi pada tahun 2003 mengalami kenaikan menjadi 3.86. Koefisien aliran tahunan terjadi penurunan tahun 1994-2003 dari 0.198 menjadi 0.136. Kandungan sedimentasi mengalami penurunan pada kurun waktu 1994-2003 dari 2mg/lt menjadi 1.16 mg/lt
Alif Noor Anna, dkk (2010)	Analisis Karakteristik Parameter Hidrologi Akibat Alih Fungsi Lahan di Daerah Sukoharjo Melalui Citra Landsat Tahun	1. Menentukan variasi jenis perubahan alih fungsi lahan di kabupaten sukoharjo 2. Mengetahui perubahan parameter hidrologi berupa koefisien limpasan, aliran mntap dan besaran air hujan yang meresap ke dalam tanah	Survei	1. Terdapat 7 macam pola alih fungsi lahan, alih fungsi lahan yang terluas dari lahan terbuka (sawah, tegalan, hutan, perkebunan) menjadi lahan terbangun (permukiman, gedung, sarana umum) 2. Nilai koefisien aliran cenderung mengalami kenaikan, tertinggi pada kecamatan bulu dan tawang Sari sebesar 77 % pada tahun 1997 dan 78% tahun 2002,

Lanjutan Tabel 1.1

	1997 dengan Tahun 2002			terendah pada kecamatan baki dan gatak dengan nilai 51% pada tahun 1997 dan 2002. Nilai id terjadi pengurangan, pengurangan terbesar pada kecamatan kartasura sedangkan terkecil pada kecamatan sukoharjo. Sedangkan pada nilai Wa cenderung meningkat, tertinggi pada kecamatan Polokarto dan terendah pada kecamatan gatak.
Salamah Retnowati (2012)	Dampak Alih Fungsi Lahan Terhadap Kondisi Tata Air di Sub-Sub DAS Ngunut I dan Sub-Sub DAS Tapan(Sub DAS Samin)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mempelajari perubahan penggunaan lahan pada tahun 1997 dan tahun 2007 2. Mengevaluasi kondisi tata air kurun waktu 10 tahun (tahun 1997 dan atau hingga tahun 2007) dengan menggunakan 5 parameter hidrologi pada sub-sub Das Ngunut I dan Sub-sub DAS Tapan di sub DAS Samin 3. Mempelajari faktor yang berpengaruh terhadap besarnya nilai Qs (Sedimen Suspensi) 	Deskriptif Eksploratif	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sub-Sub DAS Ngunut I muncul kebun campuran dan hutan rakyat, dan terjadi penurunan sedimen yang semula 26,88 mm/thn menjadi 0,26 mm/thn. Sub-Sub DAS Tapan terjadi kenaikan luas hutan rakyat yang semula 14,65 ha menjadi 74,70 ha. Hal ini menyebabkan penurunan sedimen dari 36,15 mm/thn menjadi 0,58 mm/thn 2. Sub-Sub DAS Ngunut I memiliki nilai KRS sebesar 1774.97 m³/dtk (Buruk), nilai CV 2.30 (buruk), nilai C 0,37 (sedang), nilai IPA sebesar 0.2 mm/thn (baik) dan tingkat sedimentasi sebesar 13.88 mm/thn (buruk).

Lanjutan Tabel 1.1

				<p>Sedangkan untuk Sub-Sub DAS Tapan memiliki nilai KRS 69.23 m³/dtk (sedang), nilai CV 1.18 (buruk), nilai C 1.43 (buruk), nilai IPA sebesar 0.08 mm/thn(buruk) dan tingkat sedimentasi sebesar 79.33 mm/thn (buruk)</p> <p>3. Faktor dominan terhadap nilai sedimentasi adalah penutupan lahan.</p>
Laeli Yani Ulfiana (UMS, 2017)	Analisis Karakteristik Parameter Hidrologi Akibat Alih Fungsi Lahan di Sub DAS Klawing	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mengetahui perubahan penggunaan lahan pada tahun 2007 dan 2017 di Sub DAS Klawing 2. Menganalisis karakteristik parameter hidrologi di Sub DAS Klawing tahun 2008 dan 2017 	Survei	<ol style="list-style-type: none"> 1. Terdapat 11 macam penggunaan lahan di Sub DAS Klawing. Alih fungsi lahan yang terluas dari lahan terbuka (sawah, tegalan, kebun) menjadi lahan terbangun (permukiman, gedung) 2. Pada tahun 2008 KRS memiliki nilai 96,9 m³/detik (Buruk) dan untuk tahun 2017 memiliki nilai KRS 110,67 m³/detik (Buruk). Pada tahun 2008 nilai C sebesar 0,54 (Buruk), dan tahun 2017 memiliki nilai sebesar 0,98 (Buruk)

Sumber : Penulis, 2018

1.6 Kerangka Penelitian

Penggunaan lahan bersifat dinamis yang mudah berubah dari waktu ke waktu. Perubahan penggunaan lahan ada yang sesuai dengan kaidah konservasi dan tidak sesuai. Perubahan lahan yang tidak sesuai kaidah konservasi terjadi akibat jumlah penduduk yang semakin meningkat dan kebutuhan sosial ekonomi masyarakat yang semakin tinggi. Perubahan lahan tidak sesuai dengan kaidah konservasi akan mempengaruhi kondisi suatu Daerah Aliran Sungai seperti debit meningkat, limpasan meningkat dapat mengakibatkan erosi dan sedimen. Indikator kondisi suatu DAS dapat dilihat melalui beberapa parameter hidrologi yaitu koefisien regim sungai dan koefisien aliran.

Penginderaan jauh adalah ilmu atau seni untuk memperoleh informasi suatu objek melalui analisis data yang diperoleh menggunakan alat tanpa kontak langsung dengan objek. Data yang dihasilkan dari penginderaan jauh adalah citra. Citra Landsat 8 memiliki kemampuan untuk merekam objek permukaan bumi dengan resolusi menengah. Citra ini digunakan untuk mengidentifikasi dan membedakan karakteristik dan kondisi penutup lahan, bahkan yang paling halus. Pemanfaatan citra landsat 8 untuk keperluan monitoring perubahan penutupan lahan, degradasi pada kawasan hutan. Citra Landsat-8 dapat digunakan untuk mengetahui penggunaan lahan tahun 2017.

Koefisien regim sungai merupakan perbandingan antara debit maksimum dengan debit minimum, apabila suatu DAS dengan perbandingan antara debit maksimum dengan debit minimum semakin jauh maka saat musim penghujan akan terjadi banjir, sedangkan saat musim kemarau akan terjadi kekeringan. Hal ini disebabkan karena pada saat musim penghujan sungai tidak mampu menampung air hujan sehingga terjadi banjir, serta saat musim kemarau sungai tidak mampu menyimpan air sehingga akan terjadi kekeringan.

Koefisien aliran menyatakan perbandingan antara besar air aliran terhadap besarnya curah hujan, parameter koefisien aliran dipakai untuk mengetahui seberapa banyak air hujan yang menjadi limpasan permukaan. Salah satu faktor

yang mempengaruhi limpasan permukaan adalah penggunaan lahan. Penggunaan lahan berpengaruh terhadap seberapa besar terjadinya limpasan, apabila permukiman terlalu padat maka air yang jatuh tidak dapat meresap ke dalam tanah dengan baik sehingga akan menjadi aliran permukaan. Jika air limpasan besar akan berpotensi terjadi banjir, erosi dan sedimentasi.

1.7 Batasan Operasional

Alih fungsi lahan adalah perubahan fungsi sebagian atau keseluruhan kawasan lahan dari fungsi semula (seperti yang direncanakan) menjadi fungsi lain yang menjadi dampak negatif (masalah) terhadap lingkungan dan potensi lahan itu sendiri (Utomo dkk, 1992)

C (Koefisien Aliran) adalah nilai perbandingan antara besarnya air larian terhadap besarnya curah hujan (Asdak, 2010).

DAS (Daerah Aliran Sungai) adalah kawasan yang dibatasi oleh pemisah topografi untuk menampung, menyimpan, dan mengalirkan curah hujan yang jatuh ke dalam suatu sistem pengaliran sungai yang mengalir dari hulu menuju muara sungai atau tempat tertentu sesuai dengan kepentingan tertentu untuk suatu pengukuran arus (Asdak, 2007)

Debit air adalah volume air yang mengalir melalui suatu penampang melintang sungai per satuan waktu, debit dinyatakan dalam satuan m^3/detik . Terdapat dua jenis debit, yaitu debit maksimum dan debit minimum (Lampiran Kementerian Kehutanan melalui SK.328/Menhut-II/2009)

Karakteristik Parameter Hidrologi adalah gambaran spesifik mengenai DAS yang berkaitan dengan kondisi hidrologi (Anonim)

KRS (Koefisien Regim Sungai) adalah koefisien yang merupakan perbandingan antara debit harian rata-rata maksimum dan debit harian rata-rata minimum (Asdak, 1995)

Lahan adalah suatu lingkungan fisik yang mencakup iklim, relief, tanah, hidrologi, dan tumbuhan yang sampai pada batas tertentu akan mempengaruhi kemampuan penggunaan lahan (Purwowidodo, 1999)

Penggunaan Lahan adalah segala campur tangan manusia terhadap sumberdaya alam dan sumberdaya buatan dapat disebut lahan, dengan

tujuan untuk mencukupi kebutuhan-kebutuhan baik material maupun spiritual, ataupun keduanya (Malingreau, 1997)

Polygon Thiessen adalah curah hujan rata-rata diketahui dari perkalian jumlah curah hujan dengan luas polygon dibagi dengan luas polygon secara keseluruhan (Bambang Triatmodjo, 2008)